



JEDU

Jokilaaksojen
koulutuskuntayhtymä

KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO

**Valmistavan koulutuksen koulutussuunnitelma
Valmistustekniikan osaamisala, Koneistaja**

Voimassa 1.8.2015 alkaen

Sisällys

1	KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO.....	3
1.1.	JOHDANTO	3
1.2.	VALMISTAVAN KOULUTUKSEN TAVOITTEET.....	3
1.3.	AMMATTIALAN KUVAUS	3
1.4.	TUTKINTOKOHTAISET TERVEYDENTILAVAATIMUKSET	3
1.5.	HENKILÖKOHTAISTAMINEN NÄYTTÖTUTKINNOSSA	3
1.6.	TUTKINNOSSA OSOITETTAVA OSAAMINEN.....	4
2	TUTKINNON RAKENNE JA VALMISTAVAN KOULUTUKSEN OSAT.....	6
3	VALMISTAVAN KOULUTUKSEN SUUNNITELMA TUTKINNON OSITTAIN.....	8
	ASENNUKSEN JA AUTOMAATION PERUSTYÖT	8
	KONEISTUKSEN PERUSTYÖT.....	10
	LEVYTÖIDEN JA HITSUKSEN PERUSTYÖT	12
	KONEISTUS.....	14
	LEVY- JA HITSAUSTYÖT	16
	CAD/CAM 2D-TYÖSTÖRATOJEN VALMISTUS.....	18
	CAD/CAM-3D-TYÖSTÖRATOJEN VALMISTUS	20
	CNC-SORVAUS	22
	CNC-JYRSINTÄ	24
	MANUAALIKONEISTUS.....	26
	MONIAKSELINEN VALMISTUS.....	28
	ALUMIININ JA RUOSTUMATTOMAN TERÄKSEN HITSAUS	30
	ASENNUSHITSAUS.....	32
	HITSAUS	34
	IW-HITSAUS	36
	LEVY- JA HITSAUSALAN CNC-VALMISTUS	37
	LEVY- JA TERÄSRAKENNETYÖT	39
	OHUTLEVYTYÖT	41

1 KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO

1.1. JOHDANTO

Tämä koulutussuunnitelma on laadittu käyttäen suunnittelun perustana Kone- ja metallialan perustutkinnon perusteita, OPH:n määräys, Dno 50/011/2014.

Tämä koulutussuunnitelma on ohjeellinen ja sitä tarkennetaan tutkinnon suorittajan/opiskelijan henkilökohtaistamissuunnitelman tai asiakkaan/rahoittajan tarpeiden mukaisesti.

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehotoja.

Näyttötutkintojärjestelmä tarjoaa aikuisväestölle joustavan tavan osoittaa, uudistaa ja ylläpitää ammatillista osaamistaan tai työtehtävien vaihtuessa pätevöityä myös uuteen ammattiin. Järjestelmän etuna on erityisesti se, että henkilön ammatillinen osaaminen voidaan sen avulla kansallisesti ja laadullisesti tunnustaa riippumatta siitä, onko osaaminen kertynyt työkokemuksen, opintojen tai muun toiminnan kautta. Näyttötutkintojärjestelmässä tunnustetaan eri tavoilla hankittu osaaminen. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä.

Valmistava koulutus ja tutkintotilaisuudet on jäsenetty tutkinnon osien mukaisesti. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla on osana koulutusta mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

1.2. VALMISTAVAN KOULUTUKSEN TAVOITTEET

Kone- ja metallialan perustutkinnon tavoitteena on, että tutkinnon suorittaneella on laaja-alaiset perusvalmiudet teknologiateollisuuden valmistustehtäviin, kone-, laite- ja automaatioasennuksiin sekä kunnossapitotehtäviin.

1.3. AMMATTIALAN KUVAUS

Koneistaja osaa tehdä työpiirustusten mukaan poraus-, sorvaus-, jysintä- ja hiontatöitä sekä manuaalisilla että numeerisesti ohjatuilla työstökoneilla. Levyseppähitsaaja osaa tehdä levytöitä, hitsata ja tehdä erilaisia metallirakennetöitä. Valmistustekniikan koulutusohjelman keskeistä osaamista ovat myös laadunvalvontaan liittyvät konepajatekniset mittaukset ja mittalaitteiden kalibroinnit.

Tutkinnon suorittanut voi työskennellä koneistajana kone- ja metalliteollisuuden valmistustehtävissä tai levyseppähitsaajana levy-, hitsaus- ja teräsrakennetöissä ja kokoonpanotöissä. Kone- ja metallialan perustutkinnon tavoitteissa on keskeistä työelämässä toimimisen avaintaitojen saavuttaminen.

Koneistajan / levyseppähitsaajan perustutkinnon suoritus perustuu siihen että jokaisesta tutkinnon osasta suoritetaan näyttökoe. Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankintatavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksessa hankittua osaamista käsitellään yhtenä kokonaisuutena siten, että osaaminen voidaan hyödyntää tutkinnossa vaaditun ammattitaidon näytössä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia. Näytöt järjestetään ja suoritetaan joustavasti tutkinnon osa kerrallaan. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen tutkinnon osien suorittaminen.

1.4. TUTKINTOKOHTAISET TERVEYDENTILAVAATIMUKSET

Tutkintokohtaisten terveydentilavaatimusten tavoitteena on edistää turvallisuutta näyttötutkintona suoritettavissa perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkinnoissa ja myöhemmin työelämässä. Valtioneuvoston asetuksessa (1033/2011) määriteltiin perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintoihin valmistaviin opintoihin sovelletaan opiskeluoikeuden peruuttamisessa ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (952/2011) 11 §:n 9 kohtaa. Näyttötutkintoon valmistavassa koulutuksessa tulee ottaa huomioon myös em. lain 13, 13 a ja 16 §:n säännökset. Valmistavassa koulutuksessa noudatetaan tutkinnon perusteiden mukaisia terveydentilavaatimuksia.

1.5. HENKILÖKOHTAISTAMINEN NÄYTTÖTUTKINNOSSA

Näyttötutkintojärjestelmän tavoitteena on tarjota aikuisille joustavat järjestelyt ja parhaat mahdolliset olosuhteet osoittaa osaamisensa näyttötutkinnoissa sekä kehittää ja uudistaa työelämässä tarvitsemaansa ammattitaitoa.

Henkilökohtaistaminen tarkoittaa näyttötutkinnon suorittajan ja näyttötutkintoon valmistavassa koulutuksessa olevan opiskelijan ohjaus-, neuvonta- ja tukitoimien asiakaslähtöistä suunnittelua ja toteutusta. Henkilökohtaistaminen on jaettu kolmeen vaiheeseen:

- 1) Näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutuminen
- 2) Tutkinnon suorittaminen
- 3) Tarvittavan ammattitaidon hankkiminen.

Henkilökohtaistaminen dokumentoidaan henkilökohtaistamista koskevaan asiakirjaan.

Ammattiopisto tekee yhteistyötä koulutuksen tai tutkinnon hankkijan, työelämän edustajien ja tarvittaessa muiden asiantuntijoiden kanssa. Henkilökohtaistamisessa noudatetaan aina tutkintojen perusteita.

Henkilökohtaistamisessa otetaan huomioon ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (L 952/2011) 11 §:n säännökset opiskelijan oikeuksista ja velvollisuuksista sekä 13 §:n nojalla Opetushallituksen määräämät tutkintokohtaiset terveydentilavaatimukset.

Opetushallitus on antanut henkilökohtaistamista koskevan erillisen määräyksen (43/011/2006).

Tarvittavan ammattitaidon hankkimisen henkilökohtaistamisessa ja oppimisen suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan huomioon henkilön elämäntilanne, osaaminen, todetut oppimistarpeet ja työssä oppimisen mahdollisuudet. Lisäksi henkilökohtaistamisessa selvitetään ja sovitaan yhteisesti opiskelijalle soveltuvat koulutuksen järjestämis muodot ja oppimisympäristöt, sekä opetus- ja arviointimenetelmät ja ohjaustoimet.

Koulutussuunnitelmaa ja sen toteuttamista kehitetään työelämästä ja tutkinnon suorittajilta/ opiskelijoilta saadun palautteen perusteella. Erityistä tukea tarvitsevien tutkinnon suorittajien kohdalla oppimisvaikeuksien ja muun erityisen tuen tarpeen tunnistaminen sekä tarvittavan tuen, ohjauksen ja erityisjärjestelyjen huomioon ottaminen valmistavan koulutuksen aikana ovat oleellisia, jotta tutkinnon suorittaja voi valmistautua riittävän hyvin osoittamaan ammattitaitonsa näyttötutkinnoissa.

1.6. TUTKINNOSSA OSOITETTAVA OSAAMINEN

Näyttötutkinto suoritetaan osoittamalla hyväksytysti tutkinnon perusteissa vaadittu osaaminen tutkintotilaisuuksissa käytännön työssä ja toiminnassa. Jokainen tutkinnon osa on arvioitava erikseen. Arvioinnin tekevät työnantajien, työntekijöiden ja opetusalan edustajat yhdessä. Aloilla, joilla itsenäinen ammatinharjoittaminen on tyypillistä, myös tämä taho otetaan huomioon arvioijien valinnassa. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta. Tutkintotodistus voidaan antaa, kun kaikki tutkinnon suorittamiseksi määrätty tutkinnon osat on suoritettu hyväksytysti.

Näyttötutkintoprosessin kulku lyhyesti:

- Vastuukouluttaja sopii näyttötutkintopäivän opiskelijan kanssa
- Tutkintotyön tilaus (Alvar)
 - Jos kysymyksessä on oma työ, niin työ ja piirustukset täytyy ensin hyväksyttää tutkintotoimikunnalla riittävän aikaisin ennen tutkinnon suorittamista, näin varmistetaan näyttötöyön riittävä yhdenvertainen vaatimustaso tutkinnon perusteisiin nähden.
- Tutkinnon vastaanottajien varmistaminen (Kolmikanta, työnantajien-, työntekijöiden- ja oppilaitoksen edustaja)
- Ennakoilmoitus tutkintotoimikunnalle
- Tutkinto-osan suoritus
 - Tutkinnon vastaanottajien esittely sekä tutkinnon suorittajan henkilöllisyyden tarkistaminen
 - Tutkintoaineistoon ja arviointilomakkeeseen tutustuminen sekä lyhyt kertaus päivän sisällöstä
 - Työsuunnitelman laatiminen (aikaa 1h)
 - Tutkinnon vastaanottajat läpikäyvät työsuunnitelman tutkinnon suorittajan kanssa, ja hyväksytyyn suunnitelman pohjalta voidaan antaa lupa jatkaa tutkintoa
 - Näyttötutkintotyön suoritus tutkintotyölle annetun aikarajan puitteissa. Tutkinnon vastaanottajat varmistavat tutkinnon suorittajalle työskentelyrauhan ulkopuolisilta häiriötekijöiltä ja ovat häiritsemättä myös itse mahdollisimman vähän tutkinnon suorittajaa, mutta ovat kumminkin tutkinnon suorittajan tavoitettavissa.
 - Valmis kappale. Tutkinnon suorittaja tekee tarvittavat mittaukset kappaleesta, ja kirjaa ne arviointilomakkeeseen, sekä täyttää tutkintotyöhön liitetyn itsearviointilomakkeen.
 - Näyttötutkintotyön arviointi. Tutkinnon vastaanottajat suorittavat kappaleen mittauksen samoilla mittavälineillä kuin tutkinnon suorittajakin, ja merkitsevät mittaustulokset arviointilomakkeeseen, tämän jälkeen he sitten käyvät arviointilomakkeen kohta kohdalta läpi suorittaen arvioinnin. Perustutkinnoissa tutkintotyön arviointi tapahtuu arvosanoilla 1 (tydyttävä) 2 (hyvä) ja 3 (kiitettävä), verraten tutkintotyösuoritusta voimassa olevaan tutkinnon perusteisiin. Jos tutkintotyötä ei ole saatu valmiiksi tutkintotyölle varatun aikarajan puitteissa, arviointi tapahtuu siihen valmiusasteeseen, missä tutkinnon suoritus oli aikarajan päättyessä.
- Tutkinnon suorittajan kuuleminen. Tässä vaiheessa kuullaan tutkinnon suorittajan oma näkemys tutkinnon suorituksesta (itse arviointi).

- Yhteenveto arvioinneista: Tutkinnon vastaanottajat tekevät yhteenvedon arviointikohteista ja antavat arvostuksen. Jos tutkintotyön suoritus päättyy hylkäykseen, tutkinnon vastaanottajat kirjaavat hylkäämisperusteen arviointilomakkeeseen, sekä kertovat ja perustelevat hylkäämisen myös tutkinnon suorittajalle.
- Tutkinnon vastaanottajat täyttävät ja allekirjoittavat arviointilomakkeen yhteenvetosivun ja esittävät arvioinnin hyväksymistä/hylkäämistä tutkintotoimikunnalle.
- Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee Tutkintotoimikunta.
- Tutkintotodistus voidaan kirjoittaa vasta sitten kun kaikki tutkinnon osat on suoritettu hyväksyttävästi.

2 TUTKINNON RAKENNE JA VALMISTAVAN KOULUTUKSEN OSAT

Tarkemmat tiedot tutkintokohtaisista valinnaisuussäännöistä löytyvät tutkinnon perusteista osoitteesta:
http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/nayttotutkintojen_perusteet

Koneistajan/ levyseppähitsaajan perustutkinto muodostuu neljästä pakollisesta ja neljästä valinnaisesta tutkinnon osasta.

KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO, KONEISTAJA TAI LEVYSEPPÄHITSAAJA	VALMISTAVAN KOULUTUKSEN OSAT
KAIKILLE /PAKOLLISET TUTKINNON OSAT	
Asennuksen ja automaation perustyöt	100209 Asennuksen ja automaation perustyöt
Koneistuksen perustyöt	100210 Koneistuksen perustyöt
Levytöiden ja hitsauksen perustyöt	100211 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt
TUTKINTONIMIKEKOHTAISESTI PAKOLLINEN TUTKINNON OSA	
Koneistus	100212 Koneistus
Levy- ja hitsaustyöt	100213 Levy- ja hitsaustyöt
VALINNAISET TUTKINNON OSAT, JOISTA VALITTAVA NELJÄ TUTKINNON OSAA	
CAD/CAM 2D-työstöratujen valmistus	100249 CAD/CAM 2D-työstöratujen valmistus
CAD/CAM 3D-työstöratujen valmistus	100250 CAD/CAM 3D-työstöratujen valmistus
CNC-sorvaus	100251 CNC-sorvaus
CNC-jyrsintä	100252 CNC-jyrsintä
Manuaalikoneistus	100255 Manuaalikoneistus
Moniakselinen valmistus	100257 Moniakselinen valmistus
Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus	100237 Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus
Asennushitsaus	100238 Asennushitsaus

Hitsaus	100239 Hitsaus
IW-hitsaus	100240 IW-hitsaus
Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus	100241 Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus
Levy- ja teräsrakennetyöt	100242 Levy- ja teräsrakennetyöt
Ohutlevytyöt	100246 Ohutlevytyöt

3 VALMISTAVAN KOULUTUKSEN SUUNNITELMA TUTKINNON OSITTAIN

ASENNUKSEN JA AUTOMAATION PERUSTYÖT
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa kokoonpanopiirustusten ja kytkentäkaavioiden avulla asentaa koneenosia ja komponentteja sekä pienimuotoisia toimintajärjestelmiä ja moottorien ja toimilaitteiden kytkentöjä.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Kun opiskelijat tulevat opiskelemaan ammattiopistoon, niin työturvallisuusasiat käydään läpi perehdytyksen yhteydessä, sekä koulutuksen edetessä kun työskennellään eri koneilla ja laitteilla. Koulutusohjelmaan sisältyy myös tulityö- ja työturvallisuuskorttikoulutukset. • Käsityökalujen käyttö ja koneiden kunnossapito: Opitaan työpajalla harjoitus- ja asiakastöiden yhteydessä • Koneenpiirustus: Luokkaopetuksena ja piirustuksen luku harjoitustöissä ja asiakastöiden yhteydessä • Asennus ja kokoonpanotyöt: Asiakastöiden yhteydessä • Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet: 1 opintoviikon koulutusjakso • Mittaaminen, piirrottaminen, levysaksien käyttö, levyjen kulmaaminen ja pyöristäminen: Asiakastöiden yhteydessä • Sahaaminen ja profiilitankojen ja putkien taivuttaminen: Pajatyöskentelynä • Poraus ja kierteitys: Pajaopetuksena • Sorvaus ja jyräily: Työstöarvojen laskut ammattilaskennon tunnilla, ja työstön perusteet ammattiteorian tunnilla. Koneistus harjoitukset ja asiakastyöt pajalla • Hionta ja kappaleiden viimeistely: Poranteroitusharjoitus ja asiakastyöt pajalla. Hiomalaikan vaihto • Levyjen leikkaaminen: Asiakastöiden yhteydessä • Polttoleikkauksen perusteet: Harjoitustöiden yhteydessä • Puikko-, MAG- ja pistehitsauksen perusteet: Hitsausharjoitukset ja asiakastyöt • Ruuvi- ja niittiliitokset, juottaminen ja korroosionesto: Asiakastöiden yhteydessä • Työkokonaisuuksien tekeminen työryhmän jäsenenä, sekä laadun varmistus ja mittaaminen: Pajaopetus ja mittausharjoituksia <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka Keijo Maaranen Koneistustekniikat Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteen Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTITAITON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.
Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

KONEISTUKSEN PERUSTYÖT
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa työpiirustusten mukaan osia (tarkkuusvaatimus karkea), jotka sisältävät pinnoitetaan yksinkertaisia koneistuksia manuaalisilla työstökoneilla, kuten lieriöpintojen sorvausta, tasopintojen jyrskintää, porausta ja kierteitystä. Hän osaa laatia yksinkertaisten koneenosien työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla, tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja suorittaa valmiin kappaleen tarkastusmittaukset.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Kun opiskelijat tulevat opiskelemaan ammattiopistoon, niin työturvallisuusasiat käydään läpi perehdytyksen yhteydessä, sekä koulutuksen edetessä kun työskennellään eri koneilla ja laitteilla. Koulutusohjelmaan sisältyy myös tulityö- ja työturvallisuuskorttikoulutukset. • Käsityökalujen käyttö ja koneiden kunnossapito: Opitaan työpajalla harjoitus- ja asiakastöiden yhteydessä • Koneenpiirustus: Luokkaopetuksena ja piirustuksen luku harjoitustöissä ja asiakastöiden yhteydessä • Asennus ja kokoonpanotyöt: Asiakastöiden yhteydessä • Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet: 1 opintoviikon koulutusjakso • Mittaaminen, piirrottaminen, levysaksien käyttö, levyjen kulmaaminen ja pyöristäminen: Asiakastöiden yhteydessä • Sahaaminen ja profiilitankojen ja putkien taivuttaminen: Pajatyöskentelynä • Poraus ja kierteitys: Pajaopetuksena • Sorvaus ja jyrskintä: Työstöarvojen laskut ammattilaskennon tunnilla, ja työstön perusteet ammattiteorian tunnilla. Koneistus harjoitukset ja asiakastyöt pajalla • Hionta ja kappaleiden viimeistely: Poranteroitusharjoitus ja asiakastyöt pajalla, hiomalaikan vaihto • Levyjen leikkaaminen: Asiakastöiden yhteydessä • Polttoleikkauksen perusteet: Harjoitustöiden yhteydessä • Puiikko-, MAG- ja pistehitsauksen perusteet: Hitsausharjoitukset ja asiakastyöt • Ruuvi- ja niittiliitokset, juottaminen ja korroosionesto: Asiakastöiden yhteydessä • Työkokonaisuuksien tekeminen työryhmän jäsenenä, sekä laadun varmistus ja mittaaminen: Pajaopetus ja mittausharjoituksia <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka Keijo Maaranen Koneistustekniikat Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTIT Aidon OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.
Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.
Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan kärkisorvia, jyrskinkonetta ja porakonetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.
Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

LEVYTÖIDEN JA HITSUKSEN PERUSTYÖT

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä työpiirustuksen mukaan jonkin yksinkertaisen ohutlevytyökokonaisuuden, siihen liittyvät peruslevytyöt, polttoleikkauksen ja levyjen liittämisen eri menetelmillä sekä hitsauksen kaas-, puikko- ja MAG-hitsausprosesseilla. Lisäksi hän osaa laatia levykappaleiden työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla sekä tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja tarkistusmittaukset.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Lukea levykappaleiden työpiirustuksia, hahmottaa kappaleen kuvannoista ja ymmärtää mitoitusmerkinnät ja tavalliset hitsausmerkinnät
- Piirtää kuvantoja yksinkertaisista levyosista, osaa projektoiden käännöt sekä osaa piirtää leikkauskuvantoja ja mitoittaa
- Piirrottaa ja osaa keskeisimmät piirrottamiseen liittyvät mitta- ja piirtämistekniset ratkaisut, kuten janan puolittaminen, kohtisuoran piirtäminen sekä kulman ja ympyrän jakaminen osiin
- Leikata levyjä kuhunkin työhön parhaiten soveltuvilla levysaksilla, kuvioleikkureilla ja nakertajilla piirrotusmerkintöjen mukaisesti
- Leikata levyjä suuntausleikkurilla; tehdä perussäädöt sekä levyjen asetukset ja kiinnitykset mittojen mukaan
- Kulmata ja pyöristää levyaihoita
- Käyttää erilaisia hioma- ja porakoneita yleisimmissä hionta-, katkaisu- ja poraustöissä
- Tehdä työstettyjen kappaleiden viimeistelytyöt sekä käsityökaluilla että koneilla
- Käyttää pylväs- tai säteisporakonetta ja porata levyihin reikiä
- Tehdä ruuvi- ja vetoniittiliitoksia
- Polttoleikata levyjä käsivaraisesti piirrotusten mukaan
- Hitsata kaasuhitsausprosessilla
- Hitsauksen perusteet puikkohitsausprosessilla
- Hitsauksen perusteet mag-hitsausprosessilla
- Levyosien liittämisen yhdellä juotosmenetelmällä
- Mitata pituus- ja kulmamittoja
- Tiedollisesti ja taidollisesti tulitöiden turvallisuuteen liittyvät asiat niin, että hänellä on valmius tulityökortin suorittamiseen

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet
Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet
Heikkilä; Tekniset piirustukset
Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikan opiskelukirja
Opetusvideoita, omia ja lainattuja
Opetusmonisteet
Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT Aidon OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa ohutlevytyökokonaisuuden tai kokonaisuuksia, jossa osia liitetään liimaamalla, juottamalla ja hitsaamalla. Eri liitostavoista kaksi voidaan näyttää ohutlevytyökokonaisuudesta erillisinä levyjen liitoksina. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

KONEISTUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee monipuolisesti lastuavassa työstössä käytettävät koneet ja laitteet, koneistuksen periaatteet, terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet sekä raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja

- Hallitsee CNC-tekniikan perusteet
- Hallitsee sorvin, jyrskoneen turvallisen käytön
- Osaa sorvata lieriö- ja otsapintoja ja osaa tehdä viisteet ja viimeistelyn siten, ettei kappaleessa loukkaa käsiään
- Osaa jyrsiä tasopintoja ja kiilauria
- Osaa työstää kappaleen vähintään mittatarkkuuteen IT9
- Huolehtii kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta ja käyttää tarvittaessa suojaimia huolehtii jätteiden ja lastujen lajittelusta ja pitää työpaikan siistinä

Keskeiset sisällöt:

- Teoria: Ammattitekniikan tunnilla
- Manuaalikoneistus: Perehdyttäminen sorville/ jyrskoneelle, Sorvaus ja jyrshintäharjoitukset asiakastöiden yhteydessä
- Poraus ja kalvinta: Harjoitus- ja asiakastöiden yhteydessä
- Mittaaminen: Mittausharjoitukset, asiakastöiden yhteydessä
- Työstökeskus: Perehdytys, käyttökoulutus, ohjelmointikoulutus. Ohjelmointikoulutus Alpha-Cam ohjelmalla Harjoitustyöt, asiakastyöt. Työstökeskukset Leadvel V20 Fanuc 21 B, Mitsui-Seiki Fanuc 15 M
- CNC-sorvi: Perehdytys, käyttökoulutus, ohjelmointikoulutus. Ohjelmointikoulutus Fanuc 10T ohjelmalla sekä HAAS:n ohjelmointisimulaattorilla. Harjoitustyöt, asiakastyöt
- CNC sorvit: Mori-Seiki SL 10, HAAS TL 10

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet
Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka
Keijo Maaranen Koneistustekniikat
Eero Pikkarainen: NC Tekniikan perusteet
Opetusvideoita, omia ja lainattuja
Opetusmonisteet
Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden kärkisorvia, jyrskonetta ja porakonetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf

LEVY- JA HITSAUSTYÖT

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä levytyökokonaisuuksia alkaen levyraaka-aineesta ja päätyen hitsatuksi kokonaisuudeksi, joka on viimeistelty pintakäsittelyä tai muuta jatkokäsittelyä varten.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Lukea levyrakenteiden työpiirustuksia hitsausmerkintöineen
- Laatia työkokonaisuudesta työvaihesuunnitelman
- Leikata levyjä suuntaisleikkureilla ja tuntee niiden toimintaperiaatteet, käyttöalueet, säädöt, käyttöä koskevat rajoitukset ja leikkaustyön tapaturmavaarat
- Suorittaa leikkaustehtäviä mitta-asteikkoa, piirrotusta, valoviirua ja takavastetta hyödyntäen
- Tarkistaa leikkaustuloksen mittatarkkuuden ja laadun sekä suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet
- Levyn leikkaamisessa ja leikkaustulosten mittaamisessa tarvittavaa matematiikkaa
- Tehdä levynkäyttösuunnitelman
- Syöttää leikkaustyön parametrit CNC-koneelle ja tehdä niihin tarvittavat muutokset
- Suorittaa piirrotuksen mukaan, kuljetusrissojen ja harppien avulla, käsivaraista termistä leikkausta
- Arvioida termisen leikkauksen aikana syntyvää laatua
- Perusasiat siitä, miten lika, ruoste, maali, valssihilse tai perusaineen seosaineet vaikuttavat leikkauksen suoritukseen
- Leikata mallineen avulla ja käyttää moottoroituja polttimia, polttimen kuljetusvaunuja ja putken pyörityslaitteita leikkauksessa
- Suorittaa lieriö- ja kartiovaippon pyörityksiä sekä osapyörityksiä
- Levynpyörityskoneiden tyypilliset rakenteet, toimintaperiaatteet ja ohjaustavat sekä käyttöalueet ja käytön rajoitukset
- Matematiikan taitojaan soveltaen mitoittaa pyöritystäviä aihioita
- Valmistaa muotomallinen pyöritysten muodon tarkistusta varten
- Aihoiden päiden esitaivutuksen merkityksen niin, että osaa suorittaa esitaivutukset
- Ottaa huomioon levyn aineesta, ainepaksuudesta ja aihion leveydestä johtuvan kerrallaan suoritettavan pyörityssäteen muutoksen
- Säättää pyörityskoneen telat ja tuntee pyöritysvirheet
- Käyttää kulmauskonetta ja hyödyntää sen ominaisuuksia ohutlevyjä kulmattaessa
- Laskea oikaistut pituudet sekä laatia työ- ja taivutusjärjestyksen tuotteelle
- Suorittaa yksinkertaisia särmäyksiä manuaalisella ja CNC-ohjatulla särmäyskoneella
- Särmäyspuristimen ohjaustoiminnot, valita särmäystyökalut, asettaa ne paikoilleen ja suorittaa tarvittavat säätö- ja tarkistustoimenpiteet
- Laatia särmäyksen työjärjestyksen ja laskea oikaistut pituudet
- Laatia tuotteelle asetetut mittavaatimukset täyttävän taivutussuunnitelman
- Tehdä cnc-ohjelmia piirustusten mukaisesti poltto- tai plasmaleikkauskoneelle
- Tehdä tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöitä
- Lukea standardin SFS-EN ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS)
- Hitsien mitoistavat ja mitoitusmerkinnät
- Hitsien tarkistusmittaukset
- Standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D
- Suorittaa puikkohitsauksia
- Mag-hitsauksia, mag-täytelankahitsauksia ja tig-hitsauksia
- Hitsata standardien SFS-EN 287-1 tai SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (fw) asennoissa PA, PB ML ja PF SL valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C
- Laskea työ- ja materiaalikustannuksia
- Tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet
- Koneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä
- Selviytyä työtilanteista englannin kielellä

Keskeiset sisällöt:

- Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, työturvallisuuskortti koulutus, tulityökortti koulutus
- Suuntaisleikkuri: Opetetaan asiakastöiden yhteydessä
- Polttoleikkaus, plasmaleikkaus: Asiakastöiden yhteydessä
- Pyörityskoneen käyttö: Asiakastöiden yhteydessä

- Ohutlevyjen kulmaaminen: Asiakastöiden yhteydessä
- Särjäyspuristin: Asiakastöiden yhteydessä
- Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet
 Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka
 Lepola, Makkonen: Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet
 Opetusvideoita, omia ja lainattuja
 Opetusmonisteet
 Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liitesosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja valmistaa jonkin hitsausliitok-sia sisältävän levytyökokonaisuuden tai osakokonaisuuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuk-sia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

CAD/CAM 2D-TYÖSTÖRATOJEN VALMISTUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittajalla on sellaiset perustaidot CNC-koneistuksesta, että hän osaa piirtää CAD/CAM-ohjelmalla 2D-kuvan, jonka pohjalta hän valmistaa tarvittavat työstöradat. Hän osaa piirtää valmistettavasta osasta työpiirustuksen mitoituksineen ja tulostaa sen.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Käyttää CAD/CAM-ohjelmaa
- Piirtää työpiirustuksen ja mitoittaa sen valmistuksen mukaisesti
- Tulostaa työpiirustuksen
- Siirtää työkappaleen kuvaruudulla oikeaan asentoon
- Siirtää työkappaleen nollapisteeseen
- Käyttää tyypillisiä tiedonsiirtoformaatteja
- Mallintaa kappaleen dokumenttien perusteella
- Tarvittaessa editoida kuvaa
- Käyttää apuna piirustustasoja
- Tehdä tarvittavat työstöradat
- Post-prosessorin käytön ja tietää sen merkityksen
- Valita työstörataan tarvittavat alkiot
- Käyttää työkalukirjastoa ja osaa tehdä sinne uusia työkaluja
- Valita sopivan työkalun käyttötarkoituksen mukaan
- Asettaa oikeat lastuamisarvot ja lastunpaksuudet materiaalien mukaan
- Valita sopivan työstömenetelmän koneistukseen
- Käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti
- Hallitsee rouhinnan ja viimeistelyn työvaiheet
- Tarkistaa työstöradan ennen sen siirtoa työstökoneelle
- Korjata työstöradassa olevat virheet
- Siirtää työstöradan työstökoneelle
- Ottaa huomioon työstökoneen ominaisuudet työstörotoja tehdessä

Keskeiset sisällöt:

- AutoCad piirtämisen perusteet ja projektiot ammattiopiirtämisen tunnilla
- Teoria ammattitekniikan tunnilla, opitaan muodostamaan turvallisesti NC-ohjelma työstökoneelle, ALPHACAM-, Fanuc 10T-, HAAS TL 10 ohjelmointisimulaattorin, ja ProMotion nest ohjelmoinnin avulla
- Opitaan siirtämään valmis ohjelma tietokoneelta työstökoneelle
- Opitaan simuloimaan ohjelma ja editoimaan ohjelmaa
- Ohjelmointiharjoitukset tietokonehuoneessa ko. ohjelman avulla
- Ohjelman siirto työstökoneen ja tietokoneen välillä

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet
 Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka
 Keijo Maaranen Koneistustekniikat
 Opetusvideoita, omia ja lainattuja
 Opetusmonisteet
 Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT Tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto. Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpiirustuksen, tarvittavat mallinnukset ja työstöradat CAD/CAM-ohjelmalla ja siirtää työstöradat työstökoneelle työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

CAD/CAM-3D-TYÖSTÖRATOJEN VALMISTUS
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee CNC- koneistuksen niin, että hän osaa CAD/CAM- ohjelmoinnin 3D- mallinnuksen ja työstöratojen valmistuksen.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käyttää 3D CAD/CAM-ohjelmaa • Mallintaa 3D-kappaleen dokumenttien perusteella • Käyttää apuna piirustustasoja • Tehdä työstöratoja 2D- ja 3D-muodoille • Siirtää mallinnetun kappaleen nollapisteeseen • Käyttää tyypillisiä tiedonsiirtoformaatteja • Post-prosessorin käytön ja tietää sen merkityksen • Valita työstörataan tarvittavat muodot • Rajata työstöradan halutulle alueelle • Käyttää työkalukirjastoa ja osaa tehdä sinne uusia työkaluja • Valita sopivan työkalun käyttötarkoituksen mukaan • Asettaa oikeat lastuamisarvot ja lastunpaksuudet materiaalien mukaan • Valita sopivan työstömenetelmän koneistukseen • Käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti • Rouhinnan ja viimeistelyn työvaiheet • Tarkistaa työstöradan ennen sen siirtoa työstökoneelle • Korjata työstöradassa olevat virheet • Siirtää työstöradan työstökoneelle ja koneistaa kappaleen • Ottaa huomioon työstökoneen ominaisuudet työstöratoja tehdessä <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autodesk INVENTOR Mallinnusohjelman perusteet ja projektiot ammattipiirtämisen tunnilla • Opitaan muodostamaan turvallisesti NC-ohjelma työstökoneelle Index Traub R 200 Virtual Pro ohjelmointisimulaattorin avulla Siemens Sinumerik 840D ohjaukselle • Opitaan siirtämään valmis ohjelma tietokoneelta työstökoneelle • Opitaan simuloimaan ohjelma ja editoimaan ohjelmaa • Ohjelmointiharjoitukset tietokonealuokassa ko. ohjelman avulla <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka Keijo Maaranen Koneistustekniikat Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.
Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja tekee työpiirustuksen tai muiden dokumenttien perusteella kappaleen 3D-mallinnuksen ja työstöradat CAD/CAM-ohjelmalla ja siirtää työstöradat työstökoneelle työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf

CNC-SORVAUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää CNC-ohjattua 2-akselista työstökoneetta. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit
- 3D-piirtämisen 3D-työstön perusteet
- Cad/cam-tekniikan soveltamisen CNC-koneistuksessa
- Poimia CAD-kuvasta työstettävän geometrian ja tehdä siihen työstöradat cam-ohjelmaa käyttäen sekä postprosessoida ohjelman CNC-koodiksi
- Siirtää CNC-koodin työstökoneelle
- Valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat
- Suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset
- Käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä
- Erilaisten muotojen ja sijaintien määrittämiseen liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa
- Käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti huomioiden suojavarusteiden merkityksen
- Ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon
- Tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit
- Kiinnittää koneistettavan kappaleen tukevasti niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina
- Käyttää erilaisia kiinnitysjärgä kappaleen kiinnittämiseen
- Käyttää oikein nostoapuvälineitä
- Valita oikeat työstösuunnat huomioiden työstövoimat, terätaipumat ja värinät
- Valita oikeat terät, teräpalat ja teräpäät, kiinnittää työkalut oikein ja tarvittaessa kunnostaa ne
- Määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille
- Käyttää esiasetuslaitetta työkalumittojen määrittämiseen
- Syöttää työkalutiedot koneeseen
- Valita kulloiseenkin tilanteeseen sopiva kappaleen nollapiste
- Hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen
- Ottaa valmiin ohjelman työstökeskukselle ja editoida sitä
- Tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä työkalun säteen kompensointia, työkiertoja ja aliohjelmointia
- Testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa
- Käyttää työkalukorjaimia
- Tehdä asetuksen dokumentoinnin
- Viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia

Keskeiset sisällöt:

- AlphaCam piirtoharjoitukset luokassa
- Fanuc 10 T ohjelmointiharjoitukset
- CNC-sorvin ohjelmointi, ohjelman siirto, sorvausharjoitukset
- Työstökeskuksen ohjelman tekeminen AlphaCamin avulla sekä ohjelman siirtäminen Alpha edit ohjelmalla työstökeskukselle
- Koneella opetellaan nollapisteen laitto ja työkalujen mittaus
- Harjoitustyöt, asiakastyöt
- Työstökeskukset: Leadvel V20 Fanuc 21 B, Mitsui-Seiki Fanuc 15 M
- CNC sorvit: Mori-Seiki Fanuc 10T, SL10 HAAS TL 10

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka

Keijo Maaranen Koneistustekniikat

Eero Pikkarainen: NC tekniikan Perusteet

Autocad, ja AlphaCam ohjelmointioppaat

Opetusmonisteet

Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT Aidon Osoittamistavat Tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden CNC-ohjattua työstökoneetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

- Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan
- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

CNC-JYRSINTÄ

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää CNC-ohjattua 3-akselista tai moniakselista työstökoneita. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja CAD/CAM-tekniikan soveltamisen ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit
- 3D-piirtämisen 3D-työstön perusteet
- CAD/CAM-tekniikan soveltamisen CNC-koneistuksessa
- Poimia CAD-kuvasta työstettävän geometrian ja tehdä siihen työstöradat CAM-ohjelmaa käyttäen sekä postprosessoida ohjelman CNC-koodiksi
- Siirtää CNC-koodin työstökoneelle
- Valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat
- Suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset
- Käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä
- Erilaisten muotojen ja sijaintien määrittämiseen liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa
- Käyttää CNC-ohjattua työstökoneita turvallisesti huomioiden suojavarusteiden merkityksen
- Ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon
- Tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit
- Kiinnittää koneistettavan kappaleen tukevasti niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina
- Käyttää erilaisia kiinnitysjärgä kappaleen kiinnittämiseen
- Käyttää oikein nostoapuvälineitä
- Valita oikeat työstösuunnat huomioiden työstövoimat, terätaipumat ja värinät
- Valita oikeat terät, teräpalat ja teräpäät, kiinnittää työkalut oikein ja tarvittaessa kunnostaa ne
- Määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille
- Käyttää esiasetuslaitetta työkalumittojen määrittämiseen
- Syöttää työkalutiedot koneeseen
- Valita kulloiseenkin tilanteeseen sopiva kappaleen nollapiste
- Hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen
- Ottaa valmiin ohjelman työstökeskukselle ja editoida sitä
- Tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä työkalun säteen kompensointia, työkiertoja ja aliohjelmointia
- Testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa
- Käyttää työkalukorjaimia
- Tehdä asetuksen dokumentoinnin
- Viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia

Keskeiset sisällöt:

- AlphaCam piirtoharjoitukset
- Fanuc 10 T ohjelmointiharjoitukset
- CNC-sorvin ohjelmointi, ohjelman siirto, sorvausharjoitukset
- Työstökeskuksen ohjelman tekeminen AlphaCamin avulla sekä ohjelman siirtäminen Alpha edit ohjelmalla työstökeskukselle
- Koneella opetellaan nollapisteen laitto ja työkalujen mittaus
- Harjoitustyöt, asiakastyöt
- Työstökeskukset: Leadvel V20 Fanuc 21 B, Mitsui-Seiki Fanuc 15 M
- CNC sorvit: Mori-Seiki Fanuc 10T, SL10 HAAS TL 10

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka

Keijo Maaranen Koneistustekniikat

Eero Pikkarainen: NC tekniikan Perusteet

Autocad, ja AlphaCam ohjelmointioppaat

Opetusmonisteet
Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden CNC-ohjattua työstökeskusta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

MANUAALIKONEISTUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä työpiirustusten mukaan manuaalisilla työstökoneilla tarkkuutta ja hyvää pinnanlaatua vaativia koneistustyökokonaisuuksia, joissa on tarkkoja sovitteita sekä vaativilla muoto- ja sijaintitoleransseilla määriteltäviä yksityiskohtia. Työkappaleiden koneistettavien pintojenyleistoleranssiaste on keskiaste (ISO 2768-m). Sorvatavissa kappaleissa on lieriöitä, kartioita ja kierteitä. Jyrsintäpinnoissa tulee olla tasopintojen lisäksi olakkeita, hammasuksia ja kiilauria. Tutkinnon suorittajan on osattava myös työkappaleiden viimeistelytyöt.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Sorvata ulko- ja sisäpuolisia kierteitä
- Työkappaleen oikean kiinnittämisen
- Valmistuksessa tarvittavien asetusten tekemisen
- Pehmeiden leukojen koneistamisen
- Suorittaa kaikki työaikaiset ja valmiin työn tarkastusmittaukset
- Tarkistaa työkappaleen mitat mitta-, muoto- ja sijaintitoleransseineen ja verrata niitä piirustuksen asettamiin vaatimuksiin
- Mitata eri mittavälineillä monipuolisesti
- Valmistaa kappaleen sovittamalla sitä vastakappaleeseen
- Mitata pinnankarheuden valmistetusta kappaleesta
- Terien valinnat ja teräasetusten teon
- Valmistettavan kappaleen materiaalien työstöominaisuudet
- Valmistettavan kappaleen lämpökäsittelyn
- Valmistaa hammaspyörän jyrsinkoneella välillistä jakoa hyväksi käyttäen
- Käyttää jyrsinkoneen jakopäätä ja hallitsee jakopään käyttöön liittyvän matematiikan
- Laskea tarvittavat mitat hammaspyörän mittaamista varten ja osaa mitata hammaspyörän
- Työvaiheiden suunnittelussa ottaa huomioon kappaleen kiinnityksen vaikutuksen valmistusjärjestykseen ja vaadittavien toleranssien toteutumiseen
- Vaativien kappaleiden mittaustekniikan
- Tehdä pikateräsmuototeriä
- Kunnostaa terät ja teräpäät
- Käyttää avarrustyökaluja jyrsinkoneessa

Keskeiset sisällöt:

- Manuaalikoneistus: Teoria ammattitekniikan tunnilla, Sorvaus- ja jyrsintäharjoitukset asiakastöiden ja harjoitustöiden yhteydessä
- Poraus ja kalvinta: Asiakastöiden yhteydessä
- Mittaaminen: Mittausharjoitukset asiakastöiden yhteydessä

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet
Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka
Keijo Maaranen Koneistustekniikat
Opetusvideoita, omia ja lainattuja
Opetusmonisteet

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto. Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan karkisorvia, jyrsinkonetta ja porakonetta. Lisäksi tarvitaan riittävä määrä apulaitteita, esim. jakopää ja koneruuvipuristin. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

MONIAKSELINEN VALMISTUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja tuntee moniakselisen työstökoneen tuomat edut ja hyödyt. Hän käyttää ohjelmoinnissa koneen ohjausta tai CAM-ohjelmaa ja tarkistaa työstöradan ennen koneistusta. Hän osaa laskea lastuamisarvot koneistukseen ja osaa kiinnittää valmistettavan työkappaleen moniakselisen valmistuksen vaatimusten mukaisesti.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Hyödyntää moniakselisen työstökoneen tarjoamat mahdollisuudet
- Ottaa huomioon it6-tarkkuusasteen vaatimukset valmistuksessa
- Ohjelmoida työstökoneen
- Siirtää ohjelman työstökoneelle
- Kiinnittää työkappaleen työstökoneeseen siten, että se voidaan koneistaa useista suunnista ja hallitsee siihen liittyvän matematiikan
- Tarkistaa ja huoltaa ympäristössä käytettäviä teriä
- Mitata terät ja asettaa tai poistaa niitä työkalutaulukosta ja työkalumakasiinista
- Laskea ja asettaa oikeat lastuamisarvot
- Hakea ja tarvittaessa siirtää nollapistettä työkappaleessa
- Käyttää kosketusanturia
- Käyttää teräkorjaimia
- Simuloinnin avulla tarkistaa ohjelman
- Korjata virheellisen ohjelman
- Suorittaa tarvittavat mittaukset ja tehdä mittapöytäkirjan laatujärjestelmän mukaisesti
- Huomioida taloudelliset työmenetelmät
- Suunnitella työvaiheet etukäteen
- Arvioida omaa työsuoritustaan
- Huomioida työturvallisuuden työsuorituksissaan

Keskeiset sisällöt:

- AlphaCam piirtoharjoitukset luokassa, Fanuc 10 T ohjelmointiharjoitukset
- CNC-sorvin ohjelmointi, ohjelman siirto, sorvausharjoitukset, työstökeskuksen ohjelman tekeminen AlphaCamilla avulla, sekä ohjelman siirtäminen Alpha edit ohjelmalla työstökeskukselle
- Teoria ammattitekniikan tunnilla
- Koneella opetellaan nollapisteen laitto ja työkalujen mitta
- Harjoitustyöt, asiakastyöt
- Työstökeskukset: Leadvel V20 Fanuc 21 B, Mitsui-Seiki Fanuc 15 M
- CNC sorvit: Mori-Seiki Fanuc 10T, SL10 HAAS TL 10
- Index R200 Virtual Pro ohjelmointisimulaattori
- Sorvauskeskus Index Traub R200

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka

Keijo Maaranen Koneistustekniikat

Opetusvideoita, omia ja lainattuja

Opetusmonisteet

Asiakastöiden piirustukset

Työstökoneiden ohjelmointioppaat

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työkappaleen IT6-tarkkuusasteen vaatimusten mukaisesti työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Valmistuksessa käytetään moniakselista työstökonetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

ALUMIININ JA RUOSTUMATTOMAN TERÄKSEN HITSAUS
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa hitsata alumiinia ja ruostumatonta terästä työpiirustusten ja hitsausohjeiden mukaan tehtävässä tuotevalmistuksessa.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lukea hitsausohjetta (WPS) • Hitsata ruostumattomia teräksiä ja alumiinia TIG- ja MIG/MAG-hitsausprosesseilla • TIG/MIG–hitsausvirtalähteen toimintaperiaatteen • Tärkeimmät perusaineen hitsattavuutta rajoittavat tekijät ja erityistoimet hitsauksen suorittamiseksi, kuten hitsauksen korotetussa työlämpötilassa ja rajoitetun lämmön tuonnin • Työympäristön ja materiaalinkäsittelyn erityisvaatimukset • Käsitellä alumiinia ja ruostumatonta terästä olevia levyaihoita • Ruostumattomien terästen materiaaliopillisia perusteita • Yleisimmin käytetyt ruostumattomat teräkset ja niiden merkinnät ja kauppanimikkeitä • Perustiedot ruostumattomien terästen hitsauslisäaineista • Ruostumattomien terästen hitsattavuuden, hitsausliitokset ja muodonmuutokset • Ruostumattomien ja haponkestävien terästen hitsauksen erityispiirteet • Hitsien jälkikäsittelyn peittaamalla, harjaamalla ja hiomalla • Teroittaa volframielektrodeja • Alumiinin hitsauksen erityispiirteet, hitsattavuuden ja hitsauksen suoritustekniikat • Yleisimmin käytetyt alumiinilaadut ja niiden seosainemerkinnät • Perustiedot alumiinin hitsauslisäaineista • Alumiinituotteiden ja hitsien jälkikäsittelyn ja oikaisun • Tehdä kaarijuotoksia (hitsausjuotto, MIG-hitsauslaitteisto) • Hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 tai SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen levyhitsauskokeen FW tai BW asennoissa PA, PB, PF, hitsiluokka C <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Pehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tulityökortti koulutus • Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet Heikkilä; Tekniset piirustukset Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikan opiskelukirja Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto. Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja tekemällä jonkin alumiinisen tai ruostumattomasta teräksestä olevan rakennekokonaisuuden hitsaukset työpiirustuksen mukaan.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

ASENNUSHITSAUS
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa hitsata asennushitsauksia niissä tarvittavilla hitsausprosesseilla (puikko-, MIG/MAG- ja TIG-) sekä polttoleikata, juottaa kovajuotoksia ja hitsata kaasuhitsausprosessilla. Hän osaa korjaushitsauksen perusteet, kuten hitsaamalla täyttämisen, päällehitsauksen ja eri metallien hitsaamisen yhteen.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitsausmerkinnät ja lukea työpiirustuksia • Hitsata puikko-, mig-, mag- ja tig-hitsausprosesseilla ja tuntee niiden keskeiset ominaisuudet sekä käyttöä rajoittavat tekijät asennusolosuhteissa • Kaasupoltinlaitteiston käytön • Kovajuottamisen • Kaasuhitsausprosessin • Teräksen, alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsattavuuteen vaikuttavat keskeiset ominaisuudet • Ottaa huomioon hitsauspaikalla vallitsevat olosuhteet • Valita sopivat lisäaineet ja suojakaasun perusaineen mukaan • Esivalmistella hitsattavat kappaleet ennen yhteen liittämistä: railon valmistus, puhdistus, kappaleiden ase- mointi ja silloitus ennen hitsausta • Havaita yleisimmät hitsausvirheet ja välttää ne työssään • Ottaa huomioon lämmöntonin merkityksen ja sen seuraukset hitsattavalle materiaalille • Ottaa huomioon hitsausjännitysten ja muodonmuutosten vaikutukset työkappaleeseen • Päälle- ja täyttöhitsauksen suoritustekniikan • Kuumilla oikaisun periaatteen ja osaa tehdä yksinkertaisia oikaisuja • Hitsien jälkikäsitteilyn ja hitsaustyöhön kuuluvan välittömän korroosiosuojauksen • Eri metallien hitsaamisen yhteen ja oikean lisäaineen valinnan • Korroosion sähkökemialliset perusteet ja eri metallien sähkökemialliset jalousaste-erot • Korroosion estoon vaikuttavia rakennatkaisuja ja tehdä hiontoja ja esimerkiksi kolojen ja rakojen täyttöjä • Tulityöturvallisuuden tilapäisellä tulityöpaikalla <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tulityökortti koulutus • Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet Heikkilä; Tekniset piirustukset Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikan opiskelukirja Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.
Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa asennushitsauksissa vaadittavan ammattitaidon kahdella hitsausprosessilla asennustyöolosuhteissa työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että osoitetun ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf

HITSAUS
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää eri hitsausprosesseja ja -laitteita. Hän osaa hitsata ainakin kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valita hitsausprosessin käyttökohteen mukaan • Hitsata puikkohitsausprosessilla (111) ja tietää sen tyypilliset käyttöalueet • Puikkohitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet, niiden käyttöominaisuudet ja -alueet • Asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa sen käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja valita virtalähteen napaisuuden puikkotyypin mukaan • Virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet niin, että suorittaa hitsausvirran säädöt • Yleisimmät käytössä olevat hitsauspuikkotyypit, niiden standardimerkinnot ja valintaperusteet eri käyttökohteisiin • Puikkoluetteloja ja vertailutaulukoita käyttäen valita hitsauspuikot työkohteeseen perusaineen ja hitsaustilanteen mukaan • Hitsauspuikkojen oikeat varastointi-, kuivaus- ja käsittelytavat sekä käsittelee niitä oikein ja taloudellisesti • Hitsata MIG- ja MAG-hitsausprosessilla (131, 135) ja tietää niiden käyttöalueet • Hitsata TIG-hitsausprosessilla eri perusmetalleja ja tietää TIG-hitsausprosessin edut ja käyttöalueet • Hitsauslaitteiston rakenteen ja varusteet sekä tehdä niihin liittyvät valinnat hitsaustilanteen vaatimusten mukaisesti • Asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät • Valita terästen MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät lisäainelangat • Valita MIG/MAG-hitsaukseen langan ohjausputken, syöttöpyörät ja virtasuuttimen valitun langan mukaan ja suorittaa niiden asennus- ja säätötyöt • Valita käytettävän suojakaasun ja tuntee niiden tunnuksot • Asentaa suojakaasuvarustuksen hitsauslaitteistoon sekä tarkistaa ja säätää kaasun virtausmäärän hitsauskohteen mukaisesti • Virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet • Suorittaa hitsausparametrien, kuten langan syötön, jännitteen ja induktanssin säädöt, ja valita työkohteeseen soveltuvan kaarialueen • Suorittaa MIG/MAG-hitsaustehtäviä lyhytkaari-, sekakaari- ja kuumakaarialueilla sekä pulssikaarihitsauksen periaatteen ja sen tarjoamat edut hitsauksessa • Ymmärtää ja osaa laatia hitsausohjeita (PWPS) standardin SFS-EN-ISO 15609-1 mukaisesti • Hitsien mitoitustavat ja mitoituserkinnot • Suorittaa hitsien tarkistusmittaukset • Tehdä silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla • Monipalkohitsauksen edut ja tyypilliset käyttötilanteet • Tunnistaa hitsausvirhetyypit ja niiden syntymiseen vaikuttavat yleisimmät tekijät • Standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D ja pystyy arvioimaan saavuttamia tuloksia silmämääräisesti ja mittaamalla • Hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja osaa valmistaa niitä • Koneenrakennuksessa yleisesti käytettävien metallien hitsattavuuden • Hallita hitsauksen aikaisia ja jälkeisiä muodonmuutoksia ja ymmärtää jännitysten vaikutukset • Hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 TAI SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ML, PF, PD, hitsiluokka C <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tulityökortti koulutus • Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet Heikkilä; Tekniset piirustukset Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikan opiskelukirja Opetusvideoita, omia ja lainattuja</p>

Opetusmonisteet
Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla puikko-, TIG- ja MIG- tai MAG-hitsausprosesseilla siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan prosessin ja hitsausparametrien hallinnalle asetettuja ammattitaitovaatimuksia. Lisäksi hän hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt standardien SFS-EN 287-1 tai SFS-EN ISO 9616-2 mukaiset hitsauskokeet.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf

IW-HITSAUS
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja saavuttaa IW-hitsaajan pätevyyden valitsemallaan hitsausprosessilla.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lukea standardeja SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 5817 ja ymmärtää merkinnät • Hitsausprosessien 135/136/138 ja/tai prosessien 111 ja 141 suoritustekniikat ja hitsausparametrien säädöt • Valita sopivat hitsauskaasut ja hitsauslisäaineet ohjeen mukaan • Hitsata valitsemallaan prosessilla IIW/IAB mukaiset levy/levy pienahitsit (FW) asennoissa PA, PB, PG, PF ja PD ja putki/levy asennoissa PB, PF, PD ja PD\geq 60° sekä päittäishitsit (BW) asennoissa PA ja PF siten, että hitsien laatu tyydyttää silmämääräisessä tarkastuksessa standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan C vaatimukset • Hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja/tai SFS-EN ISO 9606-2 vaatimusten mukaisesti IIW/IAB:n määrittelemistä levy/levy pienahitsauspätevyyskokeen (FW) hitsausasennoissa, PB ml ja PF sekä putki/levy pienahitsauspätevyyskokeen (FW) hitsausasennoissa, PF ja PD • Valmistaa kokeissa tarvittavat hitsausrailot ja asemoida kappaleet pätevyyskoetta varten tulkitta hitsausohjeita (WPS) standardin SFS-EN-ISO 15609-1 mukaisesti lukea hitsausmerkinnät <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tultyökortti koulutus • Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Lepola, Makkonen; Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet Heikkilä: Tekniset piirustukset Lepola, Makkonen: Hitsaustekniikan opiskelukirja Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTITAITON OSOITTAMISTAVAT TUTKINTOSUORITUKSESSA
<p>Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto. Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja valmistele hitsausrillon, asemoi ja silloittaa koekappaleet, säätää hitsausparametrit hitsattavan kokeen mukaan ja suorittaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt standardien SFS-EN 287-1 ja/tai SFS-EN ISO 9606-2 mukaiset hitsauskokeet ja hitsaajan pätevyyskokeet valvotuissa olosuhteissa.</p> <p>Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työprosessin hallinta • Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta • Työn perustana olevan tiedon hallinta • Elinikäisen oppimisen avaintaidot <p>Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.</p> <p>http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf</p>

LEVY- JA HITSAUSALAN CNC-VALMISTUS

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittaja tekee työohjeiden ja piirustusten mukaan monimuotoisia levyosia jollakin CNC-ohjatulla levyntyöstökoneella (laser-, vesi-, poltto- ja plasmaleikkauskoneella tai robotilla ja siihen kiinnitetyillä laitteilla). Hän tuntee hyvin käyttämänsä koneen toimintaperiaatteet ja osaa käyttää sitä turvallisesti ja tuottavasti.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT (ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Valmistaa monimuotoisia kappaleita CNC- ohjatulla levytyökoneella
- Siirtää valmisohjelman CNC-koneeseen
- Ohjelmointiohjelman toimintatavan
- Tehdä CNC-ohjatulle levyntyöstökoneelle levyosien leikkaukseen liittyviä ohjelmia piirustusten mukaisesti (CNC-laserleikkauskone, CNC-vesileikkauskone, CNC-polttoleikkauskone, CNC-plasmaleikkauskone tai robotti)
- Lukea valmista ohjelmaa ja tulkita sitä sekä tehdä siihen tarpeelliset korjaukset
- Parametriojelmoinnin perusteet
- Leikattavan levyn materiaalimerkinnot
- Käyttää nosturia ja siirtää levyt leikkauspöydälle aiheuttamatta vaurioita materiaalille
- Lasertyöstön tärkeimmät käyttöalueet teollisuudessa
- Selvittää käytettävän laserin laserluokan sekä laserluokkaa vastaavat vaaratekijät ja käyttöturvallisuusvaatimukset
- Valita ja säätää leikkausparametrit
- Suorittaa levyn paikoitusajoon kuuluvat toimenpiteet
- Vesileikkauslaitteen toimintaan ja käyttöön liittyvät tapaturmavaarojen ja terveyshaittojen estämiseen käytettävät suojelutoimet
- Ymmärtää korkean käyttöpaineen aiheuttamat räsitukset laitteistolle
- Ymmärtää vesileikkauksessa aiheutuvan leikkauksen haitat ja suojautumisen
- Vesileikkauslaitteiston rakenteen, toimintaperiaatteen ja ohjauslaitteet
- Suorittaa levyn paikoitusajoon kuuluvat toimenpiteet
- Suorittaa laitteiston käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja tietää tarkastettavat kohteet
- Yleisimmät hitsausrobotijärjestelmät ja niissä käytetyt ohjelmointitavat
- Robotin koordinaattitietojen ja liiketyypit ohjelmoida ja käyttää työpaikkansa hitsaus- tai kappaleenkäsittelyrobottia

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka

Lepola, Makkonen: Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet

Opetusvideoita, omia ja lainattuja

Opetusmonisteet

Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla CNC-ohjelmoitavalla levytyöstökoneella tai hitsauslaitteella työpiirustuksen mukaisen monimuotoisen työkappaleen (levyosan tai tuotteen) tai osakokonaisuuden työpajalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf

LEVY- JA TERÄSRAKENNETYÖT
AMMATTITAITOVAATIMUKSET
Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa työpiirustusten mukaan levy- ja teräsrakenteita lähtien levyraaka-aineista, rakenneputkista ja muotoraudoista ja päätyen pintakäsittelyä varten viimeistellyksi tuotteeksi.
TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT
<p>Tutkinnon suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lukea työpiirustuksia ja ymmärtää leikkauskuvannot ja muoto- ja sijaintitoleranssit sekä hitsausmerkinnät • Laatia työsuunnitelman ja oikean kokoonpanojärjestyksen ja valita valmistusmenetelmät • Paksujen levyjen ja muototerästen sekä käsivaraisen että koneellisen polttoleikkauksen SFS-EN ISO 9013 vaatimusten mukaisesti • Paksujen levyjen leikkaamisen suuntaisleikkureilla, pyöristämisen ja särmäyksen • Muototerästen ja rakenneputkien katkaisutyöt sahaamalla, kulmahiomakoneella ja muototeräisleikkureilla • Tehdä CNC-ohjelmia piirustusten mukaan levy- ja teräsrakennetöissä tarvittaville koneille • Teräsrakennetöissä tarvittavat hitsausprosessit (puikko-, MIG/MAG- ja TIG) sekä hitsien mitoittavat ja -merkinnät • Lukea standardin ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS) ja suorittaa hitsaukset niitä noudattaen • Tietää standardin SFS-EN-ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D • Käyttää ohjaimia ja kiinnitysvälineitä oikein • Mitata esiasettelussa ja kiinnityksessä asento- ja rakennemitat • Sillottaa rakenneosat niin, että riittävä rakennelujuus saavutetaan • Tehdä tarkistusmittaukset • Selvittää työpiirustuksista hitsausliitosten railotyyppit ja valmistaa railot hiomalla, polttoleikkaamalla ja rillonvalmistuskoneilla • Tehdä teräsrakenteiden muotoilu-, taivutus- ja oikaisutöitä hydraulisilla puristimilla ja taivutusvalssaimilla • Kylmä- ja kuumaoikaisun suoritusperiaatteet ja vaikutukset työkappaleeseen • Suorittaa oikaisutyöt tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä käyttäen • Käyttää turvallisesti teräsrakenteiden kokoonpanossa ja asennuksessa käytettäviä nosto-, kiinnitys- ja apulaitteita • Hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ML ja PF SL valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C <p>Keskeiset sisällöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tulityökortti koulutus • Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset <p>Opetusmateriaali: Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka Lepola, Makkonen: Hitsaustekniikan opiskelukirja Heikkilä: Tekniset piirustukset Opetusvideoita, omia ja lainattuja Opetusmonisteet Asiakastöiden piirustukset</p>
OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA
Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.
AMMATTIT Aidon osoittamistavat tutkintosuorituksessa
Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa. Tutkinnon osan suorittaja hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja valmistaa työpiirustusten mukaan jonkin raskaslevy- ja teräsrakennetyökokonaisuuden tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ja_metallialan_pt_01082015.pdf

OHUTLEVYTYÖT

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Tutkinnon osan suorittajan osaa valmistaa ohutlevykappaleita lähtien levyraaka-aineista ja päätyen viimeistellyksi levytuotteiksi. Hän osaa liittää ohutlevyjä hitsaamalla MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla sekä vastushitsausprosesseilla (pistehitsaus). Hän osaa liittää levyjä myös ruuviliitoksilla sekä niittaamalla, saumaamalla ja liimaamalla.

TUTKINNON OSAN KESKEISET SISÄLLÖT(ARVIOINNIN KOHTEET) JA OPISKELUMENETELMÄT

Tutkinnon suorittaja osaa

- Lukea työpiirustuksia, kuvantoja (erityisesti leikkauskuvannot) ja piirustusmerkintöjä (hitsaus- ja muut liitosmerkinnät sekä muoto- ja sijaintitoleranssimerkinnät)
- Laatia työsuunnitelman
- Ohutlevyosien levityksiä käsityömenetelmin
- Käyttää levityksen CAD-ohjelmaa (3D-mallinnus)
- Ohutlevytyöissä käytettävät piirrotusmenetelmät ja merkintätavat sekä osaa käyttää piirrotusvälineitä tarkoituksenmukaisesti
- Leikata monimuotoisia kappaleita kuvioleikkurilla ja nakertajilla piirrotuksen mukaan
- Käyttää ohutlevyjen leikkaukseen tarkoitettuja suuntaisleikkureita
- Käyttää kulmauskonetta ja tietää kulmauskoneen säädöt ja säätöperiaatteet
- Valmistaa mittavaatimukset toteuttavan taivutussuunnitelman
- Käyttää särmäyspuristinta ohutlevyjen taivutukseen
- Valita soveltuvat kehrät, tehdä niiden tarvitsemat säädöt ja osaa vaottaa
- Tuntee ohutlevyjen saumaustyyppit ja saumausmenetelmät sekä osaa valmistaa työkohteeseen tiiviin ja ulkonäöltään laatuvaatimukset täyttävän sauman
- Liimata ohutlevyjä
- Liittää ohutlevyjä ruuviliitoksilla
- Tehdä vetokaraniittiliitoksia
- Eri materiaalilevyjen (kupari, alumiini, muovitettu ohutlevy, hiottu ruostumaton teräs, haponkestävä teräs jne.) Käsittely
- Standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D
- Vastushitsauksen toimintaperiaatteen ja soveltuvuuden eri materiaaleille ja levynpaksuuksille sekä laitteiden soveltuvuuden eri hitsauskohteisiin
- Hitsata vastushitsausprosessilla (pistehitsaus)
- Hitsata ohutlevyjä MAG-hitsausprosessilla
- Hitsata ohutlevyjä MIG-hitsausprosessilla
- Hitsata ohutlevyjä TIG-hitsausprosessilla
- Työn laatuvaatimukset tuntien arvioida työn viimeistelytarpeen ja suorittaa tarvittavat viimeistelytyöt, esimerkiksi hitsausroiskeiden ja terävien särmien poiston

Keskeiset sisällöt:

- Työturvallisuus: Perehdyttäminen eri koneille ja laitteille, Työturvallisuuskortti koulutus, Tulityökortti koulutus
- Hitsaus: Eri hitsausprosessien teoriaopetus luokkaopetuksena, eri hitsausprosessien käytännön harjoitukset

Opetusmateriaali:

Keinänen, Kärkkäinen: Konetekniikan perusteet

Keinänen, Kärkkäinen: Automaatiojärjestelmien hydraulikka ja pneumatiikka

Lepola, Makkonen: Hitsaustekniikan opiskelukirja

Heikkilä: Tekniset piirustukset

Opetusvideoita, omia ja lainattuja

Opetusmonisteet

Asiakastöiden piirustukset

OPPIMISEN ARVIOINTI VALMISTAVASSA KOULUTUKSESSA

Valmistavassa koulutuksessa oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnilla varmistetaan, että tutkinnon suorittajalla on riittävät valmiudet osoittaa ammattitaitonsa tutkintotilaisuuksissa. Oppimisen arviointi valmistavassa koulutuksessa ei vaikuta tutkintosuorituksen arviointiin. Oppimisen arviointi kuvattu tarkemmin liiteosassa.

AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT Tutkintosuorituksessa

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintotilaisuuden sisältö on kuvattu tarkemmin näyttötutkinnon järjestämissuunnitelmassa.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpiirustuksen mukaisen monimuotoisen ohutlevytyökokonaisuuden, jossa on tavanomaisia ohutlevytuotteita vaadittavia mitta-, muoto- ja suoruusvaatimuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Levytyökokonaisuuden levyliitoksia tehdään levymateriaalista riippuen MAG-, MIG- tai TIG-hitsausprosessilla. Lisäksi ammattitaito osoitetaan levytyökokonaisuuteen liittyen tai erikseen hitsaamalla vastushitsausprosessilla ja vähintään kahdella muulla ohutlevyjen liitosmenetelmällä (ruuviliitos, vetokaraniittaus, saumaus ja liimaus). Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

http://www.oph.fi/download/162880_kone_ ja_metallialan_pt_01082015.pdf